



UNPROTECTED / NON PROTÉGÉ

ORIGINAL / ORIGINAL

CMD : 25-M17

File/Dossier # 6.02.04

e-Doc 7465818 (Word)

e-Doc 7466225 (PDF)

Date signed / Signé le: 10-Feb-2025 /10 février 2025

STATUS REPORT ON POWER REACTORS

RAPPORT D'ÉTAPE SUR LES CENTRALES NUCLÉAIRES

This document summarized the status of
the Power Reactor Facilities as of February
4, 2025.

Ce rapport résume le rapport d'étape sur
les centrales nucléaires en date du 4 février
2025.

Signed on / Signé le

Version originale anglaise signée le 10 février 2025 (e-Doc 7462450)

Alexandre Viktorov, Ph. D.
Director General, Directorate of Power Reactor Regulation
Directeur général, Direction de la réglementation des centrales nucléaires

1. État des centrales nucléaires au 4 février 2025

1.1 Bruce-A et Bruce-B

| |
|--|
| État d'exploitation |
| La tranche 1 est exploitée à pleine puissance |
| La tranche 2 est exploitée à pleine puissance |
| La tranche 3 est à l'état d'arrêt aux fins de remplacement des composants majeurs (RCM) |
| La tranche 4 est à l'état d'arrêt aux fins de RCM |
| La tranche 5 est à l'état d'arrêt aux fins d'entretien planifié |
| La tranche 6 est exploitée à pleine puissance |
| La tranche 7 est exploitée à pleine puissance |
| La tranche 8 est exploitée à pleine puissance |
| Autorisation |
| Le permis d'exploitation d'un réacteur de puissance expire le 30 septembre 2028. |
| Commentaires |
| <p>Le projet de RCM de la tranche 3 a débuté en mars 2023 et progresse conformément au calendrier.</p> <ul style="list-style-type: none"> • L'installation des tubes de calandre et des insertions connexes est en cours • Les activités de levage aux fins de remplacement des générateurs de vapeur sont en cours • Le chargement en combustible est prévu en décembre 2025. Avant le chargement en combustible, Bruce Power demandera au personnel de la CCSN de lever le point d'arrêt <p>Le projet de RCM de la tranche 4 a débuté le 1^{er} février 2025.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le déchargement en combustible du réacteur est en cours • Les prochaines étapes comprendront une décontamination chimique du circuit caloporteur primaire (CCP) afin de réduire la radioexposition des travailleurs, le drainage et le séchage du CCP et du circuit du modérateur ainsi que l'installation de cloisons visant à isoler la tranche 4 de l'enceinte de confinement |
| Avis et mises à jour sur les événements |
| Le personnel de la CCSN continue de surveiller les progrès d'OPG et de Bruce Power à l'égard de l'événement d'exposition au rayonnement neutronique. Les documents supplémentaires et réponses à la demande du personnel en vertu du paragraphe 12(2) du RGSRN ont été reçus avant le 31 janvier 2025, et l'examen est en cours. |
| Mesures découlant de réunions antérieures de la Commission |
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Dans un compte rendu de décision (DEC 23-H103) diffusé le 13 octobre 2023, la Commission a demandé au personnel de la CCSN d'assurer un suivi des travaux de recherche et développement (R-D) en cours sur les concentrations d'hydrogène équivalent (Heq). Le compte rendu sur les progrès réalisés est fourni à la section 1.5 du présent rapport. |

2. Lors de la réunion du 29 janvier 2025, la Commission a demandé au personnel de la CCSN de fournir des renseignements techniques supplémentaires sur la progression des activités de R-D de l'industrie visant les concentrations de Heq. Le personnel de la CCSN reconnaît que la Commission a fait cette demande, et il prépare une réponse à cette mesure de suivi, qui sera présentée à une date ultérieure.

1.2 Darlington

| |
|---|
| État d'exploitation |
| La tranche 1 est exploitée à 98 % de sa pleine puissance |
| La tranche 2 est exploitée à 93 % de sa pleine puissance |
| La tranche 3 est exploitée à pleine puissance |
| La tranche 4 est à l'état d'arrêt aux fins de réfection |
| Autorisation |
| Le permis d'exploitation d'un réacteur de puissance expire le 30 novembre 2025. <ul style="list-style-type: none"> • OPG a présenté une demande de renouvellement de permis le 31 mai 2024 • L'audience de la Commission (Partie 1) se tiendra le 26 mars 2025, et l'audience publique (Partie 2), du 24 au 26 juin 2025 |
| Commentaires |
| L'exploitation de la tranche 1 a été réduite à 98 % de sa pleine puissance pour effectuer l'entretien de l'échangeur de chaleur du circuit d'eau d'alimentation à haute pression. L'exploitation de la tranche 2 a été réduite à 93 % de sa pleine puissance en raison de la fuite d'une vanne de décharge et de vibrations excessives. La réfection de la tranche 4 a commencé en juillet 2023 <ul style="list-style-type: none"> • L'installation des tubes de force est en cours • La levée du point d'arrêt réglementaire 1 (approbation du chargement en combustible) est prévue le 5 septembre 2025 |
| Avis et mises à jour sur les événements |
| Le personnel de la CCSN continue de surveiller les progrès d'OPG et de Bruce Power à l'égard de l'événement d'exposition au rayonnement neutronique. Les documents supplémentaires et réponses à la demande du personnel en vertu du paragraphe 12(2) du RGSRN ont été reçus avant le 31 janvier 2025, et l'examen est en cours. |
| Mesures découlant de réunions antérieures de la Commission |
| Aucune |

1.3 Pickering

| |
|--|
| État d'exploitation |
| La tranche 1 est à l'état d'arrêt aux fins de stockage sûr |

| |
|---|
| La tranche 2 est à l'état de stockage sûr |
| La tranche 3 est à l'état de stockage sûr |
| La tranche 4 est à l'état d'arrêt aux fins de stockage sûr |
| La tranche 5 est exploitée à pleine puissance |
| La tranche 6 est exploitée à pleine puissance |
| La tranche 7 est exploitée à 93 % de sa pleine puissance |
| La tranche 8 est exploitée à pleine puissance |
| Autorisation |
| Le permis d'exploitation d'un réacteur de puissance expire le 31 août 2028. OPG est autorisée à exploiter les tranches 5-8 jusqu'au 31 décembre 2026 et jusqu'à concurrence de 305 000 heures équivalentes pleine puissance. |
| Commentaires |
| <p>La tranche 1 a été mise à l'état d'arrêt le 1^{er} octobre 2024 et est en voie de passer à l'état de stockage sûr. Le déchargement en combustible devrait s'achever d'ici mars 2025.</p> <p>La tranche 4 a été mise à l'état d'arrêt le 31 décembre 2024 et est en voie de passer à l'état de stockage sûr. Le déchargement en combustible devrait s'achever d'ici juin 2025.</p> <p>L'exploitation de la tranche 7 a été réduite à 93 % de sa pleine puissance en raison de l'indisponibilité de l'équipement de manutention du combustible.</p> |
| Avis et mises à jour sur les événements |
| Le 30 janvier, un incendie s'est déclenché à la tranche 4 de Pickering, à l'extérieur du sas 6. L'incendie a été causé par un contact entre une corde de nylon synthétique et un appareil de chauffage installé de manière permanente. Les membres de l'équipe d'intervention d'urgence ont éteint le feu au moyen d'extincteurs et ont ventilé la zone pour évacuer la fumée. Le vendredi 31 janvier, OPG a organisé une pause-sécurité, et le personnel de la CCSN a effectué une inspection réactive sur le terrain afin de vérifier que l'intervention et les mesures correctives d'OPG étaient adéquates et permettraient d'éviter qu'un tel événement se reproduise. Il n'y a eu aucune conséquence pour les travailleurs, le public et l'environnement à la suite de cet événement, et aucune disposition en matière de sûreté n'a été affectée. |
| Mesures découlant de réunions antérieures de la Commission |
| Aucune |

1.4 Point Lepreau

| |
|---|
| État d'exploitation |
| Le réacteur est exploité à pleine puissance. |
| Autorisation |
| Le permis d'exploitation d'un réacteur de puissance expire le 30 juin 2032. |
| Commentaires |
| |
| Avis et mises à jour sur les événements |

| |
|--|
| Aucun |
| Mesures découlant de réunions antérieures de la Commission |
| Aucune |

1.5 Autres

Évaluation par le personnel de la CCSN des progrès réalisés par Bruce Power et OPG à l'égard des engagements pris dans le cadre du programme de recherche et développement (R-D) sur les concentrations d'hydrogène équivalent (Heq)

Dans le [DEC 23-H103](#), la « Commission donne également instruction au personnel de la CCSN de faire le point sur l'état d'avancement des activités de recherche et développement (R-D) de Bruce Power dans le Rapport d'étape sur les centrales nucléaires, lequel est présenté à chaque réunion publique de la Commission. Le personnel de la CCSN doit élaborer un tableau global qui servira à consigner le suivi de l'état des travaux et à en rendre compte à la Commission dans le Rapport d'étape sur les centrales nucléaires susmentionné. »

Bien que la Commission ait demandé de faire le point sur l'évolution des activités de R-D de Bruce Power en particulier, le personnel de la CCSN souligne que le programme de R-D relatif aux concentrations de Heq est exécuté conjointement par Bruce Power et OPG.

Les plans de R-D d'OPG et de Bruce Power ont été présentés à la Commission lors d'une [réunion](#) tenue du 1^{er} au 3 novembre 2022 ([CMD 22-M37.1](#) et [CMD 22-M37.3](#), respectivement).

Le personnel a procédé à un examen détaillé de la quatrième mise à jour semestrielle fournie par l'industrie. Dans l'ensemble, il est satisfait des progrès réalisés. Il a formulé les observations générales suivantes à la suite de l'examen des livrables provisoires :

1. Des zones de concentration élevée de Heq semblables à celles observées au point de sortie des tubes de force peuvent être reproduites lors de la modélisation des gradients thermiques circonférentiels associés à la dérivation du débit autour des grappes de combustible dans les tubes soumis à un fluage diamétral en fin de vie.
2. Des zones de concentration élevée de Heq semblables à celles observées au point d'entrée des tubes de force peuvent être reproduites lors de la simulation de la géométrie en fin de vie des composants de tubes de force et de canaux de combustible.
3. Des travaux sont en cours pour démontrer l'évolution attendue des conditions limitatives en fin de vie dans les zones de concentration élevée de Heq afin de déterminer si les zones pourraient s'élargir et atteindre des endroits où elles interagiraient avec les défauts devant faire l'objet d'une analyse.
4. Les essais réalisés à ce jour semblent indiquer que les modèles existants de taux de croissance des fissures sont valides pour les matériaux présentant une concentration élevée de Heq. Toutefois, les modèles d'amorçage des fissures pourraient nécessiter des ajustements, car les essais indiquent que les modèles actuels pourraient surestimer le seuil d'amorçage des fissures associé à certains défauts dans les matériaux présentant une concentration élevée de Heq.

5. De récentes constatations préliminaires découlant d'essais de ténacité à la rupture indiquent que le modèle de ténacité à la rupture pourrait nécessiter des ajustements en ce qui concerne les matériaux présentant une concentration élevée de Heq.
6. Les observations 4 et 5 n'auront aucune incidence sur les évaluations de l'aptitude fonctionnelle des tubes de force si la modélisation des concentrations de Heq dans les conditions en fin de vie, mentionnée à l'observation 3, démontre que les zones de concentration élevée de Heq n'atteindront pas des endroits où elles interagiraient avec des défauts devant faire l'objet d'une analyse.

Les progrès réalisés par rapport aux dates d'achèvement initiales indiquées dans les plans de R-D, qui sont résumés dans le [CMD 25-M5](#), ont été présentés à la Commission lors de la réunion de la Commission du 29 janvier 2025 et sont reproduits dans le tableau ci-dessous, demeurent acceptables. Les retards par rapport aux dates d'achèvement initiales sont attribuables à un élargissement de la portée et à des modifications au calendrier. Le personnel de la CCSN est d'avis que ces retards n'ont aucune incidence sur le dossier de sûreté actuel visant l'exploitation du réacteur et qu'ils ne sont pas susceptibles d'avoir une incidence sur l'ensemble des livrables du projet.

| Activité de R-D | Date d'achèvement prévue (selon les CMD 22-M37.1 et 22-M37.3) | État actualisé des activités de R-D |
|---|---|--|
| Mettre à jour le logiciel des éléments finis pour simuler l'évolution des concentrations de Heq dans la zone du joint dudgeonné au point de sortie | Automne 2023 | Le logiciel a été mis à jour. Des activités de vérification et de validation sont en cours; la date d'achèvement prévue de ces travaux est l'automne 2025. |
| Mettre au point un logiciel des éléments finis pour simuler l'évolution des concentrations de Heq dans la zone du joint dudgeonné au point d'entrée | Automne 2023 | Le logiciel a été mis au point. Des activités de vérification et de validation sont en cours; la date d'achèvement prévue de ces travaux est l'automne 2025. |
| Évaluer l'incidence potentielle des concentrations élevées de Heq sur les défauts de la surface intérieure des tubes de force près de la zone d'intérêt au point d'entrée | Automne 2023 | Les travaux préliminaires sont terminés. Des analyses de la sensibilité pour les principaux paramètres d'entrée sont en cours. |
| Améliorer la caractérisation du « blip » et de l'évolution prévue | Printemps 2024 | Les travaux sont terminés* |

| Activité de R-D | Date d'achèvement prévue (selon les CMD 22-M37.1 et 22-M37.3) | État actualisé des activités de R-D |
|--|---|--|
| des concentrations élevées de Heq dans la zone du point d'entrée en fonction de l'exploitation continue | | |
| Confirmer les effets potentiels de la pénétration et de la redistribution des isotopes de l'hydrogène sur l'évolution des zones de concentrations élevées de Heq au point d'entrée | Été 2023 | La portée initiale des travaux a été achevée. Des analyses de la sensibilité sont en cours; la date d'achèvement prévue est l'été 2025*. |
| Améliorer la caractérisation du comportement de solubilité des isotopes de l'hydrogène dans les tubes présentant des concentrations élevées de Heq | Hiver 2024 | Les travaux sont terminés. |
| Améliorer la modélisation de la distribution des températures près de la zone du joint dudgeonné au point de sortie des tubes de force | Été 2023 | Les travaux sont terminés. |
| Définir les paramètres d'entrée requis pour les mises à jour provisoires du modèle de concentrations de Heq | Été 2023 | Les travaux sont terminés. |
| Mettre au point un modèle provisoire de concentrations de Heq | Automne 2024 | Les travaux sont terminés* |
| Valider le modèle provisoire de concentrations de Heq afin d'appuyer la mise au point d'un modèle définitif et exhaustif | Automne 2025 | Progresse comme prévu |
| Définir les paramètres d'entrée requis pour le modèle définitif et exhaustif de concentrations de Heq | Été 2025 | Progresse comme prévu |

| Activité de R-D | Date d'achèvement prévue (selon les CMD 22-M37.1 et 22-M37.3) | État actualisé des activités de R-D |
|--|---|---|
| Définir l'importance relative des variables ayant une influence sur l'évolution des concentrations de Heq | Automne 2025 | Progresse comme prévu |
| Mettre au point le modèle définitif et exhaustif de concentrations de Heq | Hiver 2026 | Progresse comme prévu |
| Effectuer des expériences sur l'amorçage des fissures par la présence d'hydrure dans des matériaux non irradiés soumis à des concentrations de Heq de 220 ppm ou plus | Automne 2024 | Bruce Power et OPG ont reporté la date d'achèvement au printemps 2025. |
| Effectuer des expériences sur l'amorçage des fissures par la fatigue dans des matériaux non irradiés soumis à des concentrations de Heq de 220 ppm ou plus | Automne 2024 | Bruce Power et OPG ont reporté la date d'achèvement au printemps 2025. |
| Effectuer des expériences sur l'amorçage des fissures dans des matériaux irradiés soumis à des concentrations élevées de Heq sans la présence de défauts. | Automne 2024 | Bruce Power et OPG ont reporté la date d'achèvement au printemps 2025. |
| Effectuer des expériences sur l'amorçage et l'élargissement des fissures dans des matériaux irradiés soumis à des concentrations élevées de Heq et présentant des défauts. | Automne 2024 | Bruce Power et OPG ont élargi la portée de cette activité. La date d'achèvement a été reportée au printemps 2025. |

*L'astérisque « * » indique une mise à jour depuis le dernier rapport à la Commission (CMD 25-M5)*

Bruce Power et OPG devraient soumettre leur prochaine mise à jour semestrielle sur la R-D en mars 2025.